PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1577 Jahrgang XXXI. 16. 17. I. 1920

Die künstliche Ackerbewässerung in Deutschland.

Von Dipl.-Ing. KURT STÜTZ.

Mit vier Abbildungen.

Für die vorteilhafteste Ausnutzung des Bodens in der Landwirtschaft ist eine geregelte Wasserwirtschaft unbedingtes Erfordernis. Ungünstige Wasserverhältnisse in und über der Erde üben ihre Rückwirkung auf die Vegetation aus und behindern die Pflanzen in ihrem Gedeihen. Schädlich ist einmal ein zu großer, zweitens ein zu geringer Wassergehalt des Bodens. In beiden Fällen ist eine Verbesserung der Vegetationsbedingungen herbeizuführen: im ersten Falle durch zweckentsprechende Entwässerungen, Drainagen*), durch welche der Grundwasserstand auf eine größere Tiefe gebracht wird, im zweiten durch Vermehrung der Wasserzufuhr.

Die Pflanze hat das Wasser nötig zunächst zum Aufbau überhaupt. Die Pflanzen (Getreide, Wiesengräser) enthalten 75—85 Gewichtsprozent Wasser, Rüben sogar 90%, und der Wasserbedarf zum Aufbau ist kein geringer. Zur Produktion von 1 kg Trockensubstanz sind, wie Versuche von Hellriegel, King, Remy ergeben haben**), je nach der Pflanzenart und den klimatischen Verhältnissen 180—550 kg Wasser, für unsere Verhältnisse im Durchschnitt 350 kg nötig. Feuchtigkeit allein genügt aber für den Aufbau der Pflanze nicht. Sie braucht Nährstoffe. Diese — seien sie nun bereits im Boden vorhanden oder erst vom Menschen der Erde zugeführt oder im Wasser selbst enthalten — müssen in die Pflanze hineintransportiert werden, und dazu dient wiederum das Wasser. Natürlich ist der Bedarf an Wasser und Nährstoffen bei den verschiedenen Pflanzen verschieden, und man kann schon dadurch einen Ausgleich schaffen, daß man sich bei der Kultivierung an die örtlichen Verhältnisse anschließt. Wo dieser Ausgleich nicht möglich ist, muß die Kunst des Menschen helfend eingreifen und den Wasserbedarf durch künstliche Wasserzufuhr in geregelte Bahnen lenken.

Künstliche Bewässerungen können also ausgeführt werden: 1. zur Vermehrung der Wasserzufuhr überhaupt (anfeuchtende Bewässerung), 2. zur Zufuhr von Nährstoffen (düngende Bewässerung), 3. zur Auflösung der im Boden befindlichen oder der dem Boden zugeführten Nährstoffe (nährstofflösende Bewässerung). Daneben gibt es noch eine schützende Bewässerung, welche einen Schutz der Gewächse gegen Frost oder gegen schädliche anorganische oder organische Bestandteile im Boden bezweckt. Für alle Bewässerungen gelten bei der Durchführung im allgemeinen dieselben Gesichtspunkte, nur sind die Voraussetzungen für die Notwendigkeit der Wasserzufuhr andere.

Schon frühzeitig, die Anfänge gehen bis in das 4. Jahrtausend v. Chr. zurück, hat es der Mensch unternommen, die Ertragfähigkeit des Bodens durch künstliche Bewässerung zu steigern. Bekannt sind die großzügig angelegten Bewässerungsanlagen in den alten Kulturzentren in China, Japan, Indien, Ägypten und Babylonien. Welche Bedeutung diese Anlagen für diese Völker hatten, kennzeichnet wohl am besten ein Ausspruch des babylonischen Königs Hammurabi (2200 v. Chr.). Auf einem Dioritblock, der bei den Ausgrabungen in Susa im Jahre 1901 entdeckt wurde, steht eingemeißelt*): „Ich habe den Kanal des Hammurabi gebaut, der ein Segen ist für das Volk von Schumir und Akkad. Ich habe das Wasser in

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1542 und 1543 (Jahrg. XXX, Nr. 33 und 34), S. 257 und 266. E. Hausmann, *Die Entwässerung des Ackerbodens durch die sogenannte Drainage.*

**) *Handbuch der Ingenieurwissenschaften*, 3. Teil, Bd. 7, S. 5.

*) Sir Hanbury Brown, *Irrigation, its principles and practice as a branch of engineering*, 2nd edition, London 1912, S. 4.

Zweigkanälen über die öden Ebenen verteilt. Ich habe das Wasser in die Gräben fließen lassen und für das Volk eine immerdauernde Versorgung mit Wasser geschaffen ... Ich habe Wüsten in reich bewässertes Land verwandelt. Ich habe ihm Fruchtbarkeit und Fülle verschafft und dauerndes Glück gegeben."

Die Voraussetzungen für die Anlagen waren von vornherein gegeben: Die Flüsse (Euphrat, Tigris, Nil) führten in bestimmten, regelmäßig wiederkehrenden Zeitabschnitten große, dungreiche Wassermengen abwärts und überschwemmten weite Ebenen. Zur Schaffung einer geregelten Wasserwirtschaft entstanden dann nach und nach Stauanlagen, die das Wasser für Zeiten der Not aufzusparen oder es durch Bewässerungskanäle in weiter entfernt liegende, von der Überschwemmung frei bleibende Ländereien zu leiten hatten. Mit fortschreitender Kultur steigerten sich die Anforderungen an die Anlagen, und da sie wirtschaftlich unhaltbar wurden, waren sie dem Verfall preisgegeben. Die uralten Kulturwerke bilden jetzt den Grundstock zu neuen, vollkommeneren, für welche die Engländer seit Ende des vorigen Jahrhunderts eine fieberhafte Tätigkeit entfalten. Die Staubecken haben gewaltiges Fassungsvermögen. Bei Assuan hält ein 25 m hoher Sperrdamm 1 600 000 000 cbm*) Nilwasser zurück, nach seiner Erhöhung um 5 m soll er 2 300 000 000 cbm zurückhalten können. In Indien faßt ein 23 km von Madras gelegener Stausee 60 000 000 cbm und dient der Bewässerung von 4000 ha Reisfeld. Die Kanäle haben bedeutende Länge, ein ägyptischer weist eine solche von 420 km auf. Kann das Wasser nicht mit natürlichem Gefälle auf die Ländereien aufgeleitet werden, so müssen maschinelle Einrichtungen helfen. Die großzügigen Anlagen werden dauernd erweitert und bringen von Jahr zu Jahr sich steigernde Mehrerträge.

Die Tätigkeit in der neueren Zeit blieb in Asien nicht nur auf die mesopotamische und ägyptische Ebene beschränkt, sondern man begann auch andere Gebiete, besonders die Koniaebene in Kleinasien, durch Bewässerung der Kultur zu erschließen. Häufig mußten zu dem Zweck erst besondere Verkehrswege gebaut werden.

Weitverzweigte Anlagen wurden auch in Russisch-Turkestan errichtet, durch die bedeutende Mehrerträge aus dem an sich fruchtbaren Lehm- und Lößboden durch Steigerung der Wasserzufuhr herausgeholt wurden.

Von anderen außereuropäischen Ländern waren es hauptsächlich die Vereinigten Staaten von Amerika, die ausgedehnte Gebiete der Weststaaten, hervorgehoben seien Kalifornien, Kansas und Kolorado, künstlich bewässerten. Die Anfänge gehen bis 1870 zurück, der Umfang des bewässerten Landes betrug 1912 4—5 000 000 ha, der Wert des Landes stieg von 16 bis auf 450 M. pro Hektar.

*) Brown, *Irrigation*, S. 98.

Nicht unerwähnt seien die Pläne der deutschen Regierung, weite Gebiete in den Kolonien, hauptsächlich in Deutsch-Südwestafrika zu bewässern. Der Krieg hatte der Tätigkeit ein frühes Ende gesetzt.

Die bedeutenden Erfolge in den außereuropäischen Ländern lassen die Frage auftauchen, ob nicht auch in Europa und besonders in Deutschland eine ähnliche Regelung der Wasserwirtschaft am Platze ist. Auffallend ist, daß in ganz Europa verhältnismäßig wenige derartige Anlagen bestehen. Im großen Maßstabe sind Bewässerungen in Europa nur in Wallis, Oberitalien, Sizilien und auf der Pyrenäenhalbinsel vorhanden, und der Grund dafür, daß ihre Zahl gering blieb, ist wohl darin zu suchen, daß meist ausreichende Niederschläge zur Verfügung stehen. Auch für einen großen Teil Deutschlands ist die Regenmenge so ausreichend, daß eine Steigerung der Erträge durch künstliche Bewässerung kaum die Anlagekosten herausbringen würde. Einige Gebiete allerdings sind, was die Verteilung der Niederschläge anbetrifft, von der Natur etwas stiefmütterlich behandelt, und es bliebe zu erwägen, ob für diese nicht doch eine Besserung der Verhältnisse möglich wäre.

Bewässerungen scheint es in Deutschland schon im 12. und 13. Jahrhundert gegeben zu haben*), aber sie beschränkten sich alle auf Wiesenländereien längs der Flüsse. Praktische Erfahrungen auf dem Gebiete der Ackerbewässerung waren bis vor kurzem nicht vorhanden, und erst weitgehende Bewässerungsversuche, die von Prof. Gerlach und Regierungs- und Baurat Krüger im Kaiser-Wilhelm-Institut für Landwirtschaft in Bromberg und der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft besonders in den letzten 10 Jahren angestellt wurden, haben darüber einige Klarheit geschaffen**).

Drei Hauptpunkte sind es, welche bei einer Beurteilung der Notwendigkeit einer künstlichen anfeuchtenden Bewässerung ins Auge zu fassen sind, das sind:

1. die Niederschlagsverteilung überhaupt,
2. die Pflanzenart,
3. die Bodenart.

Im Anschluß an die Versuche angestellte Wirtschaftlichkeitsrechnungen haben ergeben,

*) *Handb. der Ingenieurwissenschaften*, 3. Teil, Bd. 7, S. 200.

**) Ausführliche Zusammenstellungen finden sich verstreut in der *Zeitschrift für die gesamte Wasserwirtschaft* und den *Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft.*

daß eine künstliche Bewässerung für Landstriche, deren durchschnittlicher Jahresniederschlag gegen 500 mm beträgt, bestimmt, wahrscheinlich auch noch in Gebieten mit 600 mm, rentabel ist*). Nach der Regenkarte des Deutschen Reiches kann festgestellt werden, daß 17,5 Mill. ha ($^1/_3$ der Fläche) des Deutschen Reiches weniger als 600 mm, und davon 3,3 Mill. ha weniger als 500 mm Niederschlag bekommen*). Alles Land mit nicht ausreichendem Niederschlag zu bewässern, ist ausgeschlossen und auch gar nicht nötig, denn neben der Regenverteilung sind Vegetationsart und Bodenbeschaffenheit zu berücksichtigen. Nach Prof. Gerlach**) kämen unter der Voraussetzung, daß Flächen mit leichtem Boden und einem Durchschnittsniederschlag von 600 mm in Frage kommen, 15% der Gesamtfläche Ackerlandes, das sind 4 000 000 ha, in Betracht. Prof. Dr. Quante erachtet auf Grund seiner Versuche einen Niederschlag von 500 mm für unsere Kulturpflanzen für ausreichend und gibt die Ackerfläche, die der Bewässerung bedarf, mit 1,5 Mill. ha an***). Nach anderen Angaben†) kommen 6% der Ackerfläche des Deutschen Reiches, das sind rund 1 000 000 ha, in Frage.

Der Jahresdurchschnitt kann aber als maßgebender Faktor nicht allein in Betracht kommen, es muß vielmehr der Verlauf der Niederschläge während des ganzen Jahres verfolgt werden. Nachstehende Tabelle zeigt eine Zusammenstellung der monatlichen und jährlichen Niederschlagshöhen einiger Gebietsteile. Die Wintermonate November bis März wurden zusammengefaßt.

Tabelle 1. Mittlere monatliche Niederschlagsmenge in mm ††):

Flußgebiet	Nov. bis März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Jahr
Brahe (Nebenfluß der Weichsel)	162	35	47	62	71	67	45	41	528
Untere Weichsel	158	34	43	56	68	66	52	48	525
Untere Oder	164	33	48	57	76	56	37	48	519
Warthe	156	37	54	64	92	59	39	53	543
Lausitzer Neiße	192	47	61	75	83	73	49	47	598
Spree und Havel	206	49	54	61	76	74	38	33	591
Pommersche Küste östl. der Oder	179	33	48	60	86	71	64	62	603
Saale	206	52	67	106	91	78	53	52	705
Mulde	285	58	68	84	97	88	63	45	788

*) Reg.- und Baurat Krüger, *Über Ackerbewässerung. Mitt. der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft* XXVII, S. 206.

**) *Ztschr. f. die ges. Wasserwirtschaft* 1912, S. 3.

***) *Ztschr. f. die ges. Wasserwirtschaft* 1913, S. 103.

†) *Handb. der Ingenieurwissenschaften*, 3. Teil, Bd. 7, 1911.

††) *Handb. der Ingenieurwissenschaften*, 3. Teil, Bd. 1, 1911, S. 23.

Die Tabelle zeigt, wie wichtig es ist, die Verteilung der Niederschläge in den einzelnen Monaten zu beachten. Bei den Gebieten z. B., welche annähernd gleichen Jahresdurchschnitt haben, ist trotzdem die Verteilung des Niederschlages über die einzelnen Monate ganz verschieden. Dies ist von Bedeutung, wenn der Wasserbedarf der Pflanzen und die Regenmenge zueinander in Beziehung gebracht werden sollen.

Für die unbedingt erforderliche Wassermenge zur Erzielung einer normalen Entwicklung gibt Prof. Wohltmann für mittleren Lehmboden eine Tabelle der idealen Regenhöhen für die einzelnen Monate. Er hält nachstehende Verteilung für die beste:

Tabelle 2.

Pflanze	Jährl. Bedarf in mm	Verteilt auf die Monate							
		Nov. bis März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Wintergetreide	600	220	40	70	60	70	40	40	60
Gerste	520	180	30	60	50	60	30	50	60
Hafer	630	220	40	70	70	80	40	50	60
Kartoff. u. Rüben	580	240	40	30	50	80	65	35	40

Hierbei ist die Bodenart schon berücksichtigt. Auf Sandboden würde die ideale Regenhöhe noch größer sein müssen, auf fetterem Boden vielleicht geringer. Der Zeitpunkt des größten Wasserverbrauchs ist bei den einzelnen Pflanzen verschieden und richtet sich nach der Vegetationsperiode, d. h. der Zeit des üppigsten Wachstums. Diese liegt z. B. bei Kartoffeln später als bei Sommergetreide, und bei diesem wieder später als bei den Winterpflanzen.

Der Vergleich der Tabellen 1 und 2 im Jahresdurchschnitt zeigt schon, daß die Pflanzen in den angegebenen Gebieten (die beiden letzten ausgenommen) mehr Feuchtigkeit nötig haben, als ihnen die Natur liefert. Dies tritt noch mehr hervor, wenn die monatlichen durchschnittlichen und idealen Regenhöhen verglichen werden. Die Nebeneinanderstellung wird durch die folgenden graphischen Tafeln Abb. 41—44 veranschaulicht. Als Beispiel wurden gewählt Gebiete mit ungefähr 500 (Brahe), 600 (Pommersche Küste, Lausitzer Neiße) und 700 (Saale) mm Niederschlag. Aus den Abbildungen ist ersichtlich, daß sowohl in Gebieten mit 500, aber auch in einigen mit 600 mm Niederschlag ein Mangel an natürlicher Feuchtigkeit eintritt. Im Gebiet der Saale und der Lausitzer Neiße wird die ideale Regenhöhe mindestens erreicht, teilweise ist sogar ein Überschuß an Feuchtigkeit vorhanden, während in den beiden anderen, namentlich aber im ersten, ein Mangel an Niederschlägen in gewissen Monaten, und zwar für Getreide meist in der Vegetationsperiode, auf-

Abb. 41.

Abb. 42.

Abb. 43.

Abb. 44.

Vergleich der idealen und vorhandenen Regenhöhen.

——— ideale Regenhöhe; in Abb. 41 für Wintergetreide, in Abb. 42 für Gerste, in Abb. 43 für Hafer, in Abb. 44 für Kartoffeln und Rüben.
– – – – – – vorhandene durchschnittliche Regenhöhe (in mm) im Brahegebiet.
. . . . „ „ „ „ an der Pommerschen Küste.
—·—·—·— „ „ „ „ im Gebiet der Lausitzer Neiße.
+ + + + + + „ „ „ „ im Saalegebiet.

tritt. Nicht unwesentlich ist das Fehlen ausreichender Regenmengen in den Monaten November bis März (Tabelle 3), denn die Feuchtigkeit, die der Boden während des Winters aufgenommen hat, die sog. Winterfeuchtigkeit, kommt den Pflanzen im Frühjahr zugute. Durch passende Wahl der Kulturen wird eine gewisse Anpassung an die Niederschlagsverhältnisse möglich sein; vollständig wird aber dieser Ausgleich, und dies vornehmlich in den Gebieten mit ungefähr 500 mm Regenhöhe, kaum sein können.

Tabelle 3.

Gebiet	Vorhandene Winterregenhöhe	Ideale Regenhöhe im Winter nach Prof. Wohltmann für			
		Wintergetreide	Gerste	Hafer	Kartoffeln
Brahe.	162	220	180	220	240
Pomm. Küste .	179				
Lausitzer Neiße	179				
Saale	206				

Besonders schädigend müssen natürlich die trockenen Jahre, die sog. Regenklemmen, auf die Entwicklung der Vegetation wirken. Wie weit in den dürren Jahren die Niederschlagsmengen unter dem Durchschnitt bleiben können, zeigen die Angaben in den *Jahrbüchern für die Gewässerkunde Norddeutschlands* vom Jahre 1904, in welchem eine ungewöhnliche Regenarmut herrschte. Die Dürreperiode umfaßte: im deutschen Memel-, Pregel- und Weichselgebiet die Zeit vom 21. Mai bis 5. August, im Odergebiet die Zeit vom 13. Mai bis 21. August, im Elbe- und Wesergebiet die Zeit vom 30. Mai bis 31. August, im Rheingebiet die Zeit vom 1. Juli bis 31. August. Es fehlten in den angegebenen Zeiträumen an den durchschnittlichen Niederschlagsmengen im Gebiet der Ströme Oder 63%, Elbe 52%, Weser 49%, Ems 49%, Rhein 64%. Eine ähnliche Wasserklemme brachte das Jahr 1911 (*Jahrbücher für die Gewässerkunde Norddeutschlands*). Im April und Mai wurde die durchschnittliche Niederschlagshöhe in Norddeutschland nicht erreicht. Im Juni blieb die Monatssumme an sämtlichen Orten Norddeutschlands unter dem Durchschnitt. Überall fehlten 20% an diesem, meist aber 50%, in Teilen Schlesiens und Posens sogar 75%. Noch stärker war die Trockenheit im August. Weit über die Hälfte des Odergebietes hatte in diesem Monat weniger als 25 mm Regen.

Diese Jahre geben nun Extreme. Diese können aber ebensogut nach der anderen Seite auftreten. Im allgemeinen wird in einer Reihe von Jahren in ebenso vielen der Niederschlag über wie unter dem Durchschnitt sein. Zur Beurteilung, ob für ein bestimmtes Gebiet eine künstliche Bewässerung erforderlich ist, muß der Verlauf der Niederschläge an Hand von statistischen Angaben oder Beobachtungen verfolgt und mit den für die Pflanzen erforderlichen (idealen) Regenmengen verglichen werden. Die Bodenart ist dabei zu berücksichtigen. Im Zweifelsfalle könnte man bei einem schweren Boden eher auf eine künstliche Bewässerung verzichten als auf leichtem, durchlässigem. Für den Osten z. B. (Provinz Posen) wurden bei den Versuchen des Kaiser-Wilhelm-Instituts zu Bromberg folgende günstige Zeitpunkte für die Bewässerung festgestellt: Roggen im Mai, Hafer von Ende Mai bis Mitte Juli, Kartoffeln von Anfang Juli bis Anfang September*). Daraus ergibt sich auch, daß eine Bewässerungsanlage dann am wirtschaftlichsten ausgenutzt wird, wenn unter ihr Früchte angebaut werden, die möglichst zu verschiedenen Zeiten eine Wasserzugabe nötig haben. Die Menge des zugeführten Wassers ist natürlich ebenfalls von den Niederschlags-, Vegetations- und Bodenverhältnissen abhängig, und es wird möglichst angestrebt werden müssen, die idealen Regenhöhen zu erreichen. (Schluß folgt.) [4379]

Die Giftwirkung des Leuchtgases auf Pflanzen.

Von Hans Heller.

Es ist eine jedem Blumenliebhaber wohlbekannte Tatsache, daß Blumen in einem Zimmer mit Gasbeleuchtung auf die Dauer nur schlecht bzw. gar nicht lebensfähig sind. Die Pflanzen sind kränkelnd und zeigen ein mattes, unlebendiges Aussehen, ja sie gehen bei nicht sehr sorgsamer Behandlung der Gaseinrichtung oft binnen kurzer Zeit gänzlich ein. Die Ursache davon ist offenbar das Vorhandensein giftiger Bestandteile im Leuchtgas, die ähnlich wie auf den Menschen so auf die Pflanzen tötend wirken. Die Frage ist nur, welches der zahlreichen im Leuchtgasgemisch vorhandenen Gase die beschriebene Wirkung hat?

Giftige, stark giftig wirkende Stoffe gibt es nun im Leuchtgas in ziemlich großer Menge, ich nenne nur die hauptsächlichsten, weil dem Raumteil nach bedeutendsten: Kohlenoxyd (CO), Schwefelkohlenstoff (CS_2) und Schwefelwasserstoff (H_2S). Ihnen oder einigen von ihnen schob man denn bislang die Giftigkeit des Leuchtgases auch für Pflanzen zu, ohne sich eingehender darüber klar werden zu können, ob die genannten Stoffe denn den ihnen gemachten Vorwurf tatsächlich und in vollem Umfang verdienen. Neuestens hat nun Prof. C. Wehmer (Hannover) in eingehenden Experimentaluntersuchungen

*) Reg.- und Baurat Krüger, *Über Ackerbewässerung. Mitt. der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft* XXVII, S. 206.

die Frage nach dem wahren Träger der Giftigkeit des Leuchtgases zu lösen unternommen und ist dabei zu interessanten und überraschenden Befunden gekommen*).

Zunächst fand er, daß grüne, also chlorophyllhaltige Pflanzen, wie Linden- und Ulmenzweige, Kresse und Bohnenpflanzen, in wenigen (2—3) Tagen abstarben, wenn man sie in einer Leuchtgasatmosphäre hielt, daß dagegen chlorophyllose Mikroorganismen weiterlebten bzw. nur ihr Wachstum vorübergehend einstellten. Bei den engen Beziehungen zwischen Chlorophyll und Sauerstoffatmung konnte auf Grund dieses Ergebnisses die Ursache der „Giftigkeit" des Leuchtgases lediglich auf „Ersticken" durch Sauerstoffmangel beruhen, welcher Schluß aber sofort durch die Tatsache widerlegt wurde, daß die gleichen grünen Pflanzen in reiner Wasserstoffatmosphäre doppelt so lange am Leben blieben. Ganz abgesehen davon, daß in der Zimmerluft ja nur ein recht geringer Anteil auf das giftige Leuchtgas entfällt, also stets hinreichend Sauerstoff vorhanden ist.

Nunmehr wurden verschiedene im Leuchtgas vorhandene Giftgase reiner Luft in wechselnder Menge zugesetzt, nämlich Äthylen (C_2H_4), Azetylen (C_2H_2), Kohlenoxyd (CO), Benzol (C_6H_6), Schwefelkohlen- und Schwefelwasserstoff. Die ersten drei Gase erwiesen sich als völlig harmlos, so daß sie ohne weiteres aus der Reihe der verdächtigen Gase ausschieden; stärkere Wirkung hatten die andern drei Stoffe: reine Luft mit jeweils 1,8 Raumprozenten Schwefelkohlenstoff oder 1,4% Benzol oder auch nur 0,1—0,5% Schwefelwasserstoff wirkte ungefähr gleich stark vergiftend wie unverdünntes Leuchtgas auf die erwachsenen Pflanzenteile sowohl wie auf Samen. Trotzdem mußte man sich wiederum sagen, daß auch diese Gase nicht die Ursache sein konnten. Sind sie doch in so verschwindend kleiner Menge im Leuchtgas und noch spurenhafter in dadurch verunreinigter Stubenluft vorhanden, daß an eine Giftwirkung in solcher Verdünnung nicht gedacht werden kann, was denn auch durch das Experiment vollauf bestätigt wurde.

Bei diesen negativen Untersuchungen ergab sich aber dennoch auch Positives, das wertvolle Fingerzeige für die weitere Arbeit Wehmers lieferte. Wurde nämlich das Leuchtgas über Wasser aufgefangen den Pflanzen zugeführt, so verlor es seine Giftigkeit! Der Giftstoff mußte also ins Wasser gegangen sein. In der Tat starben die Pflanzen in vergastem Wasser ab; auch Erde absorbierte das Gift. In solcher „Gifterde" kamen Kressesamen nicht zum Keimen. Keiner der etwa in Betracht gezogenen Stoffe wollte sich diesen Erscheinungen zugrundelegen lassen. Merkwürdig war auch, daß die Giftwirkung latent blieb im Winter: erst im folgenden Frühjahr, als die Pflänzchen ausschlugen, zeigten sich Krankheits- und Todeserscheinungen.

Da das Gift von Wasser absorbiert wurde, so ging Wehmer an die Analyse des Gaswassers — ein ziemlich kniffliches Unternehmen bei den winzigen Mengen an absorbierten Stoffen. Trotzdem gelangen ein paar Reaktionen, und da zuerst tauchte der Verdacht auf, die giftige Substanz könne die — Blausäure sein. Die Giftigkeit der Blau- oder Cyanwasserstoffsäure (HCN) ist ja bekannt, trotz ihrer Anwesenheit im Leuchtgas wurde sie jedoch nie für den pflanzentötenden Anteil gehalten. Wie überraschend war es daher, daß die Untersuchung ergab, daß die Giftigkeit der Blausäure diejenige aller andern beobachteten Stoffe bei weitem übertraf. Schon 0,02 bis 0,04 Raumprozente in reiner Luft wirkten tötend, Kressesamen war in 24 Stunden abgestorben gegen 3 Tage in unverdünntem Leuchtgas. In wäßriger Lösung vermochten schon 0,00024—0,00048% Blausäure Keimung hintanzuhalten!, während sogar der giftige Schwefelwasserstoff erst bei 0,1% und dann nur bedingungsweise abtötend wirkte. „Von Cyanwasserstoff leisteten das bereits noch eben wägbare Mengen, auf diese Substanz ist die Pflanze in der Tat ein empfindlicheres Reagens als die chemische Reaktion mit Eisenlösungen", und „das gashaltige Wasser ist eine verdünnte Blausäurelösung". Mit diesem Befund stimmen alle beobachteten Erscheinungen, vor allem eben die Empfindlichkeit der Pflanzen selbst gegen kleinste Mengen des schädlichen Stoffes überein, so daß man die Blausäure zum mindesten als einen, wenn nicht geradezu den Hauptträger der Giftwirkung des Leuchtgases auf die Pflanzen ansprechen muß.

Dieses immerhin überraschende Ergebnis hat praktische Bedeutung nicht nur für den Blumenfreund, der seine Wohnung mit Gas beleuchtet, sondern auch für weitere Kreise. Beispielsweise ist die Blausäure der Grund, daß nach Rohrbrüchen unterirdisch geführter Gasleitungen Straßenbäume teilweise oder völlig absterben. Wir sahen, daß das Blausäuregas von der Erde absorbiert und schon in geringen Mengen wirksam wird, gerade auch auf die Wurzeln. Blausäure wirkt physiologisch auf die Pflanze so wie auf das Tier. Dies ist der Grund, weshalb bei der Ungezieferbekämpfung mittels Blausäure (wovon in dieser Zeitschrift ja mehrfach die Rede war) grüne Pflanzen vorher entfernt werden müssen und Gewächshäuser überhaupt nicht „ausgeräuchert", d. h. vergast werden können. Es dürfte sich auch empfehlen, bei Vergasung von Plantagen mit größerer Vorsicht zu ver-

---

*) *Berichte d. deutsch. botanischen Gesellsch.* 1917; S. 135, 318, 403 und 1918, S. 118. — *Zeitschr. f. angewandte Chemie* 1918 (Aufsatzteil), S. 205.

fahren als es, wie zu beobachten ich Gelegenheit hatte, zuweilen geschieht, zumal wegen der latenten Giftwirkung der Blausäure, die sich erst nach geraumer Zeit bemerkbar machen kann. In gewissem Widerspruch hierzu stehen anderseits die Versuche von Sanford, der festsitzende Baumparasiten dadurch vernichtete, daß er in den Stamm eines mit Schildläusen behafteten Baumes ein Loch bohrte und darein rund 1 g Natriumcyanid einführte. Angeblich blieb der Baum wohlerhalten, obwohl alle Läuse abfielen.

Die vorstehend mitgeteilten Ergebnisse bedürfen also sowohl des Gastechnikers wie des praktischen Entomologen zu endgültigem Abschluß. [3937]

RUNDSCHAU.

Drahtlose.

Heute blüht das Verdeutschungsbestreben für deutschfremde Worte. Wichtiger als dieses und auf weit realerem Boden stehend erweist sich das Kürzungsbestreben für allzu lange Silbenhaufen und ganze Wendungen. Oftmals lassen sich beide Strebungen miteinander verbinden. Neuerdings kommt eine Wortgruppe immer mehr in den Bereich der Kürzungsnotwendigkeit, nämlich: drahtlose Telegrafi. Der Ausdruck ist zu lang gegenüber der Häufigkeit, in der er gebraucht wird. Automobil war dem Volk zuviel Umstand: Auto. Elektromotor ist einzelnen technischen Werken viel zu lang: Elmo. Es kommt hinzu, daß in letzter Zeit die drahtlose Telefoni volkstümlich wird. Und nun das gesamte Wissen um beide Dinge, wie soll das heißen? Die Literatur hat keinen anderen Ausweg gewußt, als ein Jahrbuch der drahtlosen Telegrafi und Telefoni erscheinen zu lassen. Für beide Begriffe brauchen wir ein umfassendes Wort. Das Natürliche ist, wenn wir den beide Dinge bindenden Umstand herausheben und die Drahtlose von der Volkstümlichkeit zur Wissenschaftlichkeit erheben. Das Volk hat in feinem Instinkt dieses „deutsche" treffende Wort längst geschaffen. Das Jahrbuch für Drahtlose ist kurz, klar und deutsch (im Titel), und jedermann sucht darin drahtlose Telegrafi wie Telefoni. Und die Probleme mehren sich immer mehr, die durch die Drahtlose gefördert werden sollen, und die im Jahrbuch für Drahtlose ihre Heimstätte finden: drahtlose Kraftübertragung, drahtlose Kompaßübertragung. Wen ein etwaiger künstlicher Doppelsinn stört, der ist sicher aber einverstanden mit: Jahrbuch der Drahtlose. Es sei auf eine ebenso praktische wie kühne Kürzung verwiesen, die sich vorzüglich bewährt hat: die einstige „Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide" kürzte sich zusammen bis auf „Kolloidzeitschrift". Porstmann. [4775]

SPRECHSAAL.

Beobachtungen an schallempfindlichen Flammen. Zu der Notiz im *Prometheus* Nr. 1540 (Jahrg. XXX, Nr. 31), S. 247 bin ich auch in der Lage, einen Beitrag zu leisten. Schon vor etwa 10 Jahren beobachtete ich an einem stehenden Gasglühlicht, daß jeweils beim Sprechen in der Nähe der Flamme diese alsbald an Helligkeit zunahm; die Erscheinung machte sich nach einiger Zeit nicht mehr bemerkbar, ohne daß ich eine Ursache dafür festzustellen vermochte. In meiner heutigen Wohnung machte ich im vorigen Winter folgende Beobachtungen: In zwei benachbarten Zimmern sind Hängeglühlichter angebracht. Deren Luftzufuhr wurde von mir stets dem schwankenden Verhältnis angepaßt; von einer unvollkommenen Verbrennung kann nicht die Rede sein. Der Gasdruck war fast stets ziemlich schwach. Während nun in dem einen Zimmer bei lautem Sprechen, namentlich aber wenn in demselben ein Streichinstrument gespielt wurde, die Flamme ganz vernehmlich an Helligkeit zunahm, war im anstoßenden Raum das Gegenteil der Fall, die Schallempfindlichkeit zeigte sich durch einen oft geradezu störenden Abfall der Helligkeit. Einen merklichen Unterschied in der Wirkung von hohen und tiefen Tönen konnte ich nicht feststellen. Bei Wiederbenützung der Lampen in diesem Herbst brannten diese sehr schlecht, wegen zu geringem Druck; durch Reinigen der Gaszuleitung ins Haus wurde dieser Mißstand gehoben, damit ist aber auch die Schallempfindlichkeit verschwunden. Eine Erklärung für diese Erscheinung geben also meine Beobachtungen auch nicht, doch hängt diese wohl mehr mit dem Druck d. i. der Ausströmungsgeschwindigkeit des Gasgemisches zusammen als mit der Höhe des Luftzusatzes, wie der Einsender im *Prometheus* Nr. 1555 (Jahrg. XXX, Nr. 46), S. 367, glaubt schließen zu dürfen. Ohne Einfluß ist aber die Höhe der Luftzufuhr zweifellos nicht, denn durch diese wird das spezifische Gewicht des Gemisches und damit auch dessen Ausflußgeschwindigkeit verändert.

W. S. Alt-Gasdirektor. [4699]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Kolloides Quecksilber durch kathodische Zerstäubung*). (Mit einer Abbildung.) Die auf chemischem Wege gewonnenen Lösungen kolloiden Quecksilbers sind aus den Experimentiergebieten der Kolloidchemie bekannt. Es gelingt nun auch, durch Elektrizität kolloides Quecksilber herzustellen. Die hierzu nötige Apparatur ist durch Abb. 45 schematisiert. In einer geeigneten Glaswanne wird der Boden mit einer ungefähr 5 mm hohen Schicht reinen (am besten destillierten) Quecksilbers bedeckt und durch einen in Glas eingeschmolzenen Platindraht mit dem positiven Pol der Leitung (110 oder 220 *V*) verbunden. Das Quecksilber wird mit einer genügenden Menge derjenigen Flüssigkeit bedeckt, welche als Dispersionsmittel Verwendung finden soll. Als negativer Pol dient ein dünner Platindraht, der zur bequemeren Handha-

*) *Kolloidzeitschrift* 1919, S. 97.

bung ebenfalls in eine Glasröhre eingeschmolzen ist. Für Stromregulierung ist ein Lampenwiderstand von fünf bis sechs Lampen vorgeschaltet, so daß die Stromstärke zwischen drei und vier Ampère schwankt. Wenn nun das Quecksilber mit reinem Wasser überschichtet ist, und wenn der als Kathode dienende Platindraht auf einen Augenblick in das Quecksilber getaucht und sogleich wieder herausgezogen wird, so entsteht ein kleiner Lichtbogen. Und dieser genügt, um eine geringe Menge von Quecksilber zu zerstäuben,

Abb. 45.

Zerstäubung von Quecksilber: *a* Stromzuführung zum Quecksilber am Boden der Wanne, *b* zerstäubender Lichtbogen, *c* Lampenwiderstand.

das in Form von dicken grauen Wolken im Dispersionsmittel aufsteigt und sich in diesem nach und nach von selbst homogen verteilt. Natürlich ist es ratsam, das Wasser durch Rühren in Bewegung zu erhalten und so für schnellere Verteilung zu sorgen. Dadurch, daß man den Lichtbogen öfter nacheinander erzeugt, wenn die Wolken des verstäubten Quecksilbers sorgfältig verrührt worden sind, ist man in der Lage, die kolloide Phase in dem Dispersionsmittel sehr weitgehend anzureichern, ohne befürchten zu müssen, daß es bereits während der Bereitung des Systems zu einer irreversiblen Koagulation kommt. Die so entstehenden kolloiden Lösungen sind im durchfallenden Lichte betrachtet, je nach ihrer Konzentration, hellgrau, blaugrau, grau. Sie zeigen niemals d i e Durchsichtsfarben, welche die auf rein chemischem Wege erzeugten kolloiden Quecksilberlösungen aufweisen. Im reflektierten Licht erscheinen sie alle grau, und die Stärke ihres metallischen Schimmers verrät von vornherein die größere oder geringere Beständigkeit derartiger Systeme. Es hat sich immer gezeigt, daß der graue Schimmer in der Aufsicht mit der Konzentration an disperser Phase in demselben Maße zunimmt, in dem die Beständigkeit sinkt. Sofort nach ihrer Bereitung kann man solche Lösungen beliebig oft durch Papier filtrieren, ohne daß sie einen Rückstand hinterlassen oder auf dem Filter koagulieren. Sind sie aber einige Stunden gestanden, so ist dies nicht mehr möglich. Dann bleibt auch schon bei den dünnen, blaugrauen Lösungen immer ein Rückstand auf dem Papier; bei den dichten dunkelgrauen Lösungen tritt oftmals während der Filtration vollständige Zerstörung der kolloiden Phase ein, so daß ein farbloses Filtrat durchläuft. Durch Erwärmen der gewonnenen Lösungen tritt baldige Koagulation ein; in warmem Wasser entsteht überhaupt beim Experiment nur vorübergehend Kolloidquecksilber. Es genügt oft schon die geringe Erwärmung durch auffallendes Sonnenlicht, solche Versuchsflüssigkeiten schnell zu zerstören. Ebenso genügen schon geringe Spuren von Elektrolyten (Schwefelsäure, Natriumkarbonatlösung, Natronlauge usw.), um selbst ganz dünne Systeme zur Ausflockung zu bringen. Andererseits kann die Beständigkeit der durch kathodische Zerstäubung entstehenden kolloiden Quecksilberlösungen bedeutend erhöht werden, wenn man dem reinen Dispersionsmittel (Wasser) ein Schutzkolloid zufügt, z. B. Gummi arabicum. Zerstäubt man das Quecksilber in einer Lösung von Gummi arabicum (1 : 10 bis 1 : 50), so tritt derselbe Vorgang ein wie bei reinem Wasser, aber selbst die dichtesten Systeme sind durchschnittlich 10—14 Tage haltbar, bevor Ausflockung eintritt. Weil man an d i e s e m durch Zerstäubung erzeugten kolloiden Quecksilber leichter die Beständigkeit der Kolloide und die Wirkung von Schutzkolloiden untersuchen und vorführen kann, eignen sich diese empfindlichen Flüssigkeiten vorzüglich zum Experimentieren. P. [4663]

Die „Eisriesenwelt" bei Salzburg. Kürzlich gelang es einer Expedition der Sektion Salzburg des Vereins für Höhenkunde in Deutsch-Österreich, bestehend aus den Herren Ingenieur W a l t h e r F r h r. v o n C z ö r n i g - C z e r n h a u s e n, Dr. F r i t z O e d l, F r a n z R o b e r t O e d l und H e r m a n n G r u b e r, in die von P o s s e l t entdeckte und von M ö r k weiter erforschte „Eisriesenwelt" in Tännengebirge weiter vorzudringen. Über hohe Eiswälle, an prachtvollen Eisgebilden vorbei, an einer längeren Stelle gegen wilden Sturm, inmitten von Eiswänden kämpfend, konnte zu riesigen Domen mit blanken Eisseen der Durchgang erzwungen werden. Der Hauptgang zieht sich dann, noch verschiedene kleinere Eisberge aufwerfend, als trockener Riesenstollen quer ins Tännengebirge hinein. Mächtige Seitengänge, Stollen und Riesenkamine, zweigen davon ab, die noch viel Forscherarbeit kosten werden. Kilometerweit wurde der Hauptgang verfolgt, sein Ende konnte noch nicht erreicht werden, denn 45stündige angestrengteste Arbeit zwang zur Umkehr. Die zugleich vorgenommenen Vermessungen ergaben, daß sowohl die Länge als auch die Mächtigkeit der Räume und Großartigkeit der Eisgebilde alles bisher in Europa Bekannte, auch die ob ihrer Schönheit berühmte Dachsteinrieseneishöhle, weit übertrifft. Wahrscheinlich dürfte es sich um das unterirdische Flußbett der Palaeo-Salzach handeln, deren Wassermassen dieses riesige Höhlensystem erodierten. Ra. [4655]

Temperaturperioden und Witterungsvoraussagen. Von interessanten Studien des schwedischen Professors E k h o l m über Temperaturperioden und daraus abgeleiteten Witterungsvoraussagungen wurde bereits im *Prometheus* Nr. 1560 (Jahrg. XXX, Nr. 51), S. 408, berichtet. E k h o l m hat inzwischen neue Ergebnisse seiner Studien erzielt. Insbesondere behauptet er auf Grund von Beobachtungen das Datum des Eisgangs im Västeråsfjord mit einem wahrscheinlichen Fehler von nur 6½ Tagen vorausberechnen zu können. Nach Professor E k h o l m kann man voraussetzen, daß unter Anwendung des gleichen Verfahrens die Zeit des Eisgangs für die Häfen des südlichen Teiles des Bottnischen Meerbusens genau vorausberechnet werden kann. Wie ernst man in Schweden diese Studien nimmt, erhellt daraus, daß Professor E k h o l m auf Befürwortung des Winterseefahrtausschusses, der meteorologisch-hydrographischen Anstalt und des Handelskollegiums vom Staat zur Forsetzung seiner Studien einen namhaften Zuschuß erhalten hat. Dr. S. [4639]

BEIBLATT ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1577 Jahrgang XXXI. 16. 17. I. 1920

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Ein Tunnel durch den Mont Blanc zur Verbesserung des italienisch-französischen Eisenbahnverkehrs und insbesondere der Verbindung Mailand—Paris wird zur Zeit in Italien lebhaft befürwortet. Der Plan als solcher war schon geraume Zeit vor dem Kriege aufgetaucht, wurde dann 1914 natürlich bis auf weiteres begraben, taucht nun aber mit verdoppelter Lebendigkeit auf, weil die vorhandene Hauptverbindungslinie zwischen Italien und Frankreich durch den Mont Cénis, trotz wiederholter Verbesserungen, in vieler Hinsicht veraltet und modernen Ansprüchen durchaus nicht mehr recht gewachsen ist. Der neu vorgeschlagene Tunnel durch den Mont Blanc würde die Täler von Aosta und Chamonix miteinander verbinden. Die Länge des Tunnels, der zwischen den beiden in Aussicht genommenen neuen Bahnanschlußpunkten Aosta und Sallanches zu bauen wäre, würde 14 300 m betragen, also hinter dem Simplon- und Gotthardtunnel an Länge zurückstehen. Die Kosten des gesamten Bahnneubaues werden auf 120 Mill. Frs. veranschlagt. Die Entfernung Mailand—Paris, die zur Zeit 923 km lang ist, würde sich nach Fertigstellung des Tunnelbaues bei einer Führung der Bahn über St. Amour—Vallery—Bonneville auf 844 km, bei Führung über Faucille—Genf sogar auf 809 km abkürzen lassen. Die erstere Linie ist am aussichtsvollsten. Sie würde das schweizerische Gebiet nur auf eine Strecke von 18 km Länge berühren, wird aber vielleicht gerade daran scheitern, denn die Schweiz hat keine Veranlassung, dem Mont-Blanc-Tunnelprojekt freundlich gegenüberzustehen, da seine Ausführung die vorhandene Simplonlinie merklich entwerten würde. Es ist daher sehr wohl mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die Schweiz nicht die Erlaubnis dazu gibt, daß die neue Mont-Blanc-Linie ihr Gebiet benutzt. In diesem Fall sind die Interessenten der Bahn entschlossen, einen Umweg zu wählen und das Schweizer Gebiet vollständig zu umgehen. Die Ausführung des Projektes, über das schon seit 1907 Verhandlungen schwebten, würde auch für England von großem Interesse sein, da Calais' und somit auch Dovers und Londons Entfernung von Mailand um etwa 100 km abgekürzt werden könnte. Aber diese Abkürzung allein kann durchaus kein Bild geben, ob die neugeplante Linie aussichtsreich und empfehlenswert ist. Die kürzere Entfernung nämlich würde einmal durch eine verhältnismäßig große Zahl von weiteren erforderlich werdenden Tunnels und demgemäß ziemlich bedeutende Kostspieligkeit wettgemacht werden; andererseits würden die Vorteile dadurch illusorisch werden, daß der Haupttunnel im Mont-Blanc-Massiv bis in eine Höhe von 1430 m hinaufgeführt werden müßte, also nicht unbedeutend höher als der Simplontunnel (705 m), Gotthardtunnel (1155 m), Brenner (1367 m) und Mont Cénis (1294 m). Rein vom wirtschaftlichen Standpunkt betrachtet, würde sich der Plan der Mont-Blanc-Bahn daher recht wenig empfehlen, denn die Ersparnis von rund 80 km Bahnlänge ist nicht groß genug, um den durch eine Hinaufführung in so große Höhen entstehenden Zeitverlust der Fahrt aufzuwiegen. Aus allgemein politischen Gründen scheinen aber die Aussichten des Mont-Blanc-Tunnelplanes dennoch zur Zeit besser als je zuvor zu sein — wenn nicht die finanzielle Seite der Frage einen Strich durch die Rechnung macht, da zur Zeit wohl weder Frankreich noch Italien viel Geld für solche Kulturwerke überschüssig haben werden.

R. Hennig. [4500]

Ein Jahr Luftpost Neuyork—Washington*). Der Bericht über die Tätigkeit dieser Flugpost innerhalb eines Jahres weist folgende Ergebnisse auf. Es betrugen die Betriebseinnahmen des ersten Jahres 161 964 Dollar an Postgebühren, die Betriebsausgaben 142 861 Dollar, mithin entstand ein Reingewinn von 19 103 Dollar. Die Kosten für eine geflogene Meile sind 0,2029 Dollar. Es wurden 206 354 km zurückgelegt, 92¾% der maximal in Aussicht genommenen Flüge. Die beförderten Postsachen hatten ein Gewicht von 86 800 kg, die Zahl der Briefe betrug 7 720 840. Für den Flugdienst wurden 27 Flugzeuge benutzt, und zwar von den drei Typen 150 PS. Standart, 150 PS. Curtiss und 400 PS. De Havilland (Militärtype mit Freiheitsmotor). Von den im Jahresprogramm vorgesehenen 1263 Flügen wurden 1208 ausgeführt (Entfall nur 4½%). Der Flugverkehr konnte zu jeder Jahreszeit aufrechterhalten werden. Es ereignete sich kein einziger tödlicher Unglücksfall. Die Distanz Washington—Philadelphia—Neuyork, 351 km, konnte unter günstigen Umständen in 1 Stunde 58 Minuten zurückgelegt werden.

P. [4508]

Apparate- und Maschinenwesen.

Eine neue, verbesserte Staufferbüchse).** (Mit einer Abbildung.) Wenn sich auch die alte Staufferbüchse einer außerordentlich großen Verbreitung erfreut, eine einwandfrei arbeitende Fettschmiervorrichtung ist sie deshalb noch lange nicht, wie jeder Betriebsmann weiß. Des billigen Anschaffungspreises wegen wird die

*) *Deutschösterreichischer Motor* 1919, Nr. 4, S. 13.

**) Abdruck aus *Chemische Apparatur*, VI. Jahrgang, Heft 23. Leipzig 1919. Otto Spamer.

Staufferbüchse meist aus Gußeisen hergestellt, und das führt leicht zum Abbrechen des Gewindezapfens und zum Ausbrechen des Gewindes zwischen Oberteil und Unterteil, bei Lockerung dieses Gewindes kann auch leicht der Oberteil abfliegen und verloren gehen, wenn die zu schmierenden Maschinenteile dauernden Erschütterungen ausgesetzt sind, und bei sich drehenden Maschinenteilen kann dieses Abfliegen des Deckels auch zu Unglücksfällen führen. Was die Schmiertätigkeit der Staufferbüchse anlangt, so ist sie ganz und gar von der Sorgfalt der Bedienung abhängig, wird der Deckel zu wenig niedergeschraubt, dann tritt Schmiermittelvergeudung ein, ein Maß für das Niederschrauben des Deckels hat man nicht in der Hand. Anders bei

Abb. 28.

Laube-Staufferbüchse.

der in der beistehenden Abbildung im Schnitt dargestellten Laube-Staufferbüchse der Metallwarenfabrik W. Laube in Dresden-A. Oberteil und Unterteil dieser Schmierbüchse sind aus Stahl hergestellt, so daß weder der Gewindezapfen abbrechen, noch das Gewinde ausbrechen kann, durch die Innenschraube mit Konus 3 und Flügelgriff 4 ist der Deckel 2 gegen Lockern und Fortfliegen unbedingt gesichert, und die Entfernung zwischen Konus 3 und Flügelgriff 4 gibt das Maß für die beim jedesmaligen Niederschrauben des Deckels eintretende Verkleinerung des Fettbehälters bzw. die Menge des der Schmierstelle zugeführten Fettes. Wenn geschmiert werden soll, ist zunächst mittels des Flügelgriffes die Innenschraube niederzuschrauben, da sonst der auf dem Konus 3 aufsitzende Deckel nicht niedergeschraubt werden kann. Die Innenschraube kann aber nur so tief eingeschraubt werden, daß der Mittelteil des Flügelgriffes an den oberen Teil des Deckels anstößt, während das Niederschrauben des Deckels wieder durch den Konus 3 seine Begrenzung findet, so daß bei jeder Schmierung eine stets gleichbleibende Menge Schmiermaterial der Schmierstelle zugeführt werden muß. Die Laube-Staufferbüchse wird in den für Staufferbüchsen normalen Größen 0 bis 8 hergestellt. -n. [4749]

Automobilwesen.

Englische und französische Bezeichnungen der gebräuchlichen Kraftwagenbrennstoffe. Die Zahl der Kraftfahrzeuge aller Art wächst dauernd, die Menge der verbrauchten Brennstoffe wächst schon in beängstigender Weise, und man sieht sich gezwungen, nach immer neuen Brennstoffen zu greifen, da die verfügbare Menge der alten nicht mehr langen will; es hat sich daraus bis zu einem gewissen Maße ein Wettbewerb zwischen den verschiedenen Kraftfahrzeugbrennstoffen ergeben, und da die Namengebung für die verschiedenen Brennstoffe in der Hauptsache Erzeugern und Händlern überlassen blieb, die wohl aus geschäftlichen Gründen manchmal Grund zu haben glaubten, eine Katze auch mal nicht eine Katze zu nennen, so herrscht — es wird aber wohl auch noch andere Gründe dafür geben — zur Zeit eine Sprach- und Begriffsverwirrung in bezug auf Kraftfahrzeugbrennstoffe, die schon in einer Sprache zu häufigen Verwechslungen führt, aber geradezu schlimm werden kann, wenn auch noch fremdsprachliche Bezeichnungen in Frage kommen. Eine gute Übersicht ermöglicht die nachstehende Zusammenstellung Wa. Ostwalds*):

Deutsch	Französisch	Engl.-amerik.
Motorbrennstoff	essence (combustible)	motor spirit (fuel)
Gasolin (Petroläther)	éther de pétrole	ligroin (cymogen, petroleum ether)
Benzin	essence (minerale, benzine, pétrole)	gasoline
Schwerbenzin (Ligroin)	pétrole, essence, gasoline	naphta (benzine)
Petroleum	huile lampante (huile solaire, pétrole lampante)	kerosene, paraffin
Paraffin (fest)	paraffine	paraffin
Erdöl (roh)	les pétroles bruts	petroleum (crude oil)
Benzol; Steinkohlenbenzin	benzine (les benzols)	benzene, benzol(e)
Brennspiritus	esprit, alcool	spirit, spiritus, alcohol.

Noch toller kann man es sich eigentlich kaum denken. Schon Benzin, der alte und viel gebrauchte Brennstoff, segelt unter den verschiedensten Flaggen, und im Französischen bedeutet benzine geradezu Benzol. Ähnlich liegen die Dinge mit dem Gasolin, mit dem Spiritus usw. Wie hat das einreißen können und — wichtiger noch — wie kann man dieser babylonischen Sprachverwirrung abhelfen? -n. [4489]

Kraftquellen und Kraftverwertung.

Dauernd arbeitende Windkraftwerke. Der größte, die Ausnutzung der Kraft des Windes am ungünstigsten beeinflussende Mangel der bisher verwendeten Windkraftwerke ist der, daß sie entsprechend der ver-

*) *Auto-Technik*, 19. 7. 19, S. 5.

änderlichen Windstärke mit veränderlicher Umdrehungszahl arbeiten und damit eine Aufspeicherung der gewonnenen Energie durch das Aufladen elektrischer Akkumulatoren unmöglich machen, welches eine bestimmte Spannung des Ladestromes bedingt, die wieder von gleichbleibender Umdrehungszahl der Dynamomaschine abhängig ist. Dieser Umstand hat bisher die Verwendung von Windkraftwerken in größerem Maßstabe sehr behindert; denn wie alle Elektrizitätswerke haben auch die durch Windmotoren betriebenen ihre Zeiten stärkster und geringster Belastung, und da diese Zeiten mit denen größter und geringster Windstärke naturgemäß nur äußerst selten zusammenfallen, so macht sich die Aufspeicherung der Energie unbedingt erforderlich. Neuerdings will man nun aber*) den durch direkt mit Windmotoren gekuppelte Dynamomaschinen erzeugten Strom lediglich zur Zersetzung von Wasser, zur Erzeugung von Sauerstoff und Wasserstoff benutzen, wozu die Einhaltung einer bestimmten Spannung nicht erforderlich ist. Auch bei sinkender oder steigender Spannung, bei hoher oder niedriger Umdrehungszahl der Dynamo, bei starkem oder schwachem Winde geht die Wasserzersetzung vor sich, so daß unabhängig von der Windstärke ohne Unterbrechung weitergearbeitet werden kann, solange überhaupt nur noch Wind weht. Die Kraft des Windes wird also in Form von Sauerstoff und Wasserstoff aufgespeichert, die beide in bekannter Weise komprimiert und in Stahlflaschen abgefüllt werden sollen, so daß sie bequem überallhin verfrachtet werden können. Durch Mischung des so erhaltenen Sauerstoffs mit dem Wasserstoff will man dann Knallgas herstellen, das als Betriebsstoff für Verbrennungskraftmaschinen dienen soll. Die hohen Temperaturen bei der Entzündung von Knallgas hofft man dadurch unschädlich machen zu können, daß man die Maschinen durch die flüssigen Gase kühlt, die beim Übergang aus dem flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand sehr große Wärmemengen binden. Da das Ergebnis der Verbrennung von Knallgas Wasser ist, würden die gedachten Verbrennungskraftmaschinen sehr sauber und geruchlos arbeiten, und wenn auch unter Berücksichtigung aller Verluste, im Windmotor selbst, in der Dynamo, bei der Wasserzersetzung Kraftaufwand zum Komprimieren der Gase, in der Verbrennungskraftmaschine der Gesamtwirkungsgrad des Verfahrens kein allzugünstiger sein wird, so erscheint es doch nicht unmöglich, auf diesem Wege die Wirtschaftlichkeit von Windkraftwerken und die Menge der nutzbar gemachten Windenergie zu steigern. W. B. [4513]

Holz und Holzverwertung.

Teakholz****).** Ein Holz von hervorragenden Eigenschaften ist das Teakholz, gegenwärtig vor allem das geschätzteste, wertvollste und wichtigste Holz des gesamten Schiffbaues, das jedoch auch für zahlreiche andere verkehrstechnische Zwecke, wie Wasser-, Wege- und Wagenbau, auch im Häuserbau, von großem Wert ist und daher auf dem Holzmarkt der Welt eine wichtige Rolle spielt. Dauerhaft, fest und hart sind seine Eigenschaften, in denen es vom besten Eichenholz nicht übertroffen wird. Schiffe oder Schiffsteile aus Teakholz haben eine erheblich längere Lebensdauer als solche aus anderen Holzarten. Beispielsweise war ein 1706 aus Teakholz gezimmertes Schiff bis 1805, also ein volles Jahrhundert, seetüchtig. Diese gewaltige Dauerhaftigkeit hat ihren Grund in der unvergleichlichen Widerstandsfähigkeit gegen Einwirkungen von Feuchtigkeit und Temperatur, vor allem gegen die zerstörenden Angriffe holzfressender Insekten und Würmer, was durch gewisse ölige Bestandteile des Holzes bewirkt wird. Beim Trocknen schwindet es selbst in vielen Jahren nicht, wodurch es allen Konstruktionen eine größere Stetigkeit und Zuverlässigkeit verbürgt. Für den Schiffbau hat es noch die wertvolle Eigenschaft, Eisenteile, mit denen es verbunden ist, wie Nägel, Bolzen, Schrauben, Scharniere, Beschläge usw., vollkommen vor Rost zu bewahren, eine Eigenschaft, in der es unter allen Hölzern einzig dasteht. Unser Eichenholz hat gerade die entgegengesetzte, nämlich Eisenteile durch den Gehalt an Gerbsäure zum Rosten zu bringen. Teakholz hält selbst bei stärkster Beanspruchung im allgemeinen etwa dreimal so lange aus wie Eichenholz.

Das Teakholz ist hell, bräunlichrot, sein Geruch erinnert an Kautschuk, äußerlich ähnelt es dem Eichenholz. Der Teakbaum, auch indische Eiche genannt, ist in Asien heimisch, vornehmlich in Ost- und Hinterindien, in Cochinchina und Südchina, in Birma und Siam. Der Bedarf an Teakholz ist ständig im Wachsen begriffen. Durch sorgfältige Kultur, die überaus schwierig und langwierig ist, hat sich besonders Java einen dauernden Export gesichert. Wo der Baum günstige Lebensbedingungen vorfindet, braucht er noch immerhin 80 Jahre, in Gebirgswäldern sogar an 200 Jahre. Der ausgewachsene Baum wird bis zu 30 m hoch und entwickelt einen Umfang bis zu 7 m. Durchgängig wird der Baum schon vor dem höchsten Grad seiner Reife gefällt. Das Fällen geht ebenfalls sehr langsam vor sich, um ein möglichst trockenes Holz zu gewinnen. Vielfach befolgt man den sogenannten Girdlingsprozeß, der darin besteht, daß man am unteren Teil des Stammes Rinde und Splintholz anringelt und dann den absterbenden Baum zwei Jahre lang stehen läßt. Hierdurch wird ein Holz erreicht, das sofort verarbeitet werden kann. Doch hat dieses Verfahren den Nachteil, daß es das Rissigwerden begünstigt. Der einzige Nachteil des Holzes besteht darin, daß der Transport von dem Wuchsort nach dem Gebrauchsort, Nordamerika und Europa, überaus umständlich und teuer ist. Der Amerikaner verwendet das Holz besonders beim Bau von Werkstätten und im Waggonbau. P. [4461]

*) *Süddeutsches Industrieblatt*, 12. 8. 19, S. 1791.
**) *Der Weltmarkt* 1919, Nr. 16—18.

Bodenschätze.

Spaniens Kohlenförderung. In der ganzen Welt herrscht jetzt ungewöhnlich große Kohlenknappheit, worunter namentlich die europäischen Industrieländer zu leiden haben. Unter diesen Umständen verdient die starke Entwicklung der spanischen Kohlenförderung Beachtung, weil Spanien dadurch gegenwärtig sehr günstig gestellt ist. Spaniens Kohlenförderung hat in den letzten Jahren folgende Mengen erreicht:

Jahr	Menge
1913	4 292 522 t
1914	4 424 439 t
1915	4 686 753 t
1916	5 588 675 t
1917	5 972 000 t
1918	7 104 000 t

Vor dem Kriege war Spanien fast völlig von der englischen Kohleneinfuhr abhängig, deren Umfang jetzt aber auf weniger als die Hälfte der früheren Menge zurückgegangen ist. Man hat neuerdings in Spanien noch neue Kohlenlager entdeckt, so daß die Gesamtvorräte des Landes jetzt auf 4 Milliarden t geschätzt werden. Es handelt sich dabei hauptsächlich um erstklassige Steinkohlen und Anthrazit, wovon allein in der Provinz Asturien 2700 Mill. t vorhanden sind. Stt. [4502]

Graphitgewinnung in den Vereinigten Staaten von Amerika. In *Metall und Erz* (Heft 16, 1919) wird eine Mitteilung der Geologischen Abteilung des Ministeriums des Innern gebracht, wonach im Jahre 1918 folgende Graphitmengen in Amerika erzeugt worden sind:

	Menge lbs.	Wert Dollar
Alabama	7 795 475	999 152
New York	3 266 518	273 188
Pennsylvania	1 016 900	112 050
Kalifornia, Montana, Texas	782 946	70 400
	12 861 839	1 455 790

Im Jahre 1917 betrugen die Verkäufe nur 1 074 398 Dollar. Von den Minen in Colorado, Newada, Rhode Island wurden im Jahre 1918 noch 6560 t amorphes Graphit im Werte von 69 455 Dollar angekauft. Hdt. [4538]

Der Bergbau Algeriens. Bei Rouiea entdeckte man bedeutende Eisenerzlager. In Zacceo hat man das überlagerte Flöz nach der Tiefe hin verlängert aufgefunden. Eine neue Gesellschaft von Lucetta hat Arbeiten über ein wichtiges Antimonoxydhydratlager abgeschlossen. Im Jahre 1914 gewann man durchschnittlich in einem Monat an Eisenerz 74 260 t, an Eisenkies 1040 t, Bleierz 910 t, Zinkerz 1550 t, Antimonerz 500 t. Im Departement Oran bestehen 11 Konzessionen (6 nicht ausgebeutet), in Algier 23 (12 nicht ausgebeutet), in Constantina 74 (28 nicht ausgebeutet). Englische und belgische Gesellschaften sind seit dem Waffenstillstand daran, den Reichtum Algeriens an Erzen, Petroleum, Phosphaten auszubeuten. (*Metall u. Erz* 1919, H. 16.) Hdt. [4536]

Der Bergbau in den mittelamerikanischen Republiken blüht auf dem Manganfeld von Guanacaste in Costa Rica. Im Talmancagebiet gab man die Ausbeutung des Kohlenlagers auf. In Guatemala beutet man die Bleierze von Huehuetennego aus. Ihren Betrieb mußte die Alotepeque Zinc Mines Co. wegen hohen Unkosten und Mangel an Betriebsstoff einstellen. Glimmer wurde in auffallend großen Platten ausgeführt. Chromerz wurde 1918 als 2500 Tonnen Chromoxyd gefördert, das nach den Vereinigten Staaten ging. Hdt. [4532]

BÜCHERSCHAU.

Ein Jahrzehnt in Samoa (1906—1916). Von Frieda Zieschank. Leipzig 1918, E. Haberland. Preis geb. 5 M.

Ein deutsches Buch einer deutschen Frau über das deutsche Samoa, das nun nicht mehr deutsch ist. Mit stiller Wehmut liest man diese gemütvollen, von warmer Liebe zum deutschen Vaterlande und zur „Perle der Südsee" getragenen Schilderungen, die aber auch sehr eingehende Kenntnis von Land und Leuten, wirtschaftlichen und politischen Verhältnissen erkennen lassen und offene Augen für die Schönheit der Natur verraten. Die frische, lebendige Darstellung wird durch eine große Anzahl sehr guter Abbildungen — Photos auf Kunstdruckpapier — wirksam unterstützt, sehr beachtenswert ist das, was über koloniale Kulturfragen — nicht nur solche, die sich auf Kopra, Kakao und andere Pflanzungen beziehen — gesagt wird, und von hohem Interesse sind auch die Erlebnisse Samoas in den beiden ersten Kriegsjahren. Wer die Schlußsätze liest: „Täppische Proletenhände haben nach unserem köstlichen Kleinod in der Südsee gegriffen, die Ehre des Reiches erfordert, daß es ihnen wieder entwunden wird. Deutscher Aar, flieg' auf und kreise wieder um den Erdball" (sie wurden zu einer Zeit geschrieben, als soche Hoffnung noch in greifbarer Nähe zu liegen schien), der beißt nicht nur die Zähne zusammen, der hat auch den Wunsch, daß dieses Buch in die Hände der heranwachsenden Jugend beiderlei Geschlechts komme, die wissen und nicht vergessen soll, was wir in der Perle der Südsee verloren haben. Schul- und Volksbüchereien seien nachdrücklich auf das Werk hingewiesen, das im Bücherschranke keines Kolonialfreundes fehlen wird, und das auch den Kolonialgegner zum Nachdenken anregen muß. O. Bechstein. [4486]

Geographisches Wanderbuch. Von Dr. Alfred Berg. Ein Führer für Wandervögel und Pfadfinder. Zweite Auflage. Mit 212 Abb. Leipzig und Berlin 1918, B. G. Teubner. Preis geb. 5,75 M.

Geologischer Führer durch die Lüneburger Heide. Von Dr. J. Stoller, Königl. Bezirksgeologe in Berlin. Mit 8 Karten und 38 Abb. im Text. Braunschweig 1918, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geb. 6,70 M.

Von Reiz- und Rauschmitteln. Unsere wichtigsten Genußmittel nach Zusammensetzung, Gewinnung und Mengen. Von Dr. Alfred Hasterlick. Mit 7 Kapitelbildern. Stuttgart 1918. Franckhsche Verlagshandlung. Preis geb. 2 M.

Bergs 23. Band von Prof. Dr. Bastian Schmids Naturwissenschaftlicher Bibliothek ist ein prächtiges Buch für unsere wanderfrohe Jugend, das spielend und unterhaltend nicht das Wandern selbst, aber das Sehen und Beobachten beim Wandern lehrt und damit das Wandern erst zum rechten Genuß zu machen sich bestrebt. Möge es mancher junge Wanderer eifrig benutzen, und alle, die in der Jugendpflege tätig sind, seien nachdrücklich darauf hingewiesen.

Mit seinem Geologischen Führer durch die Lüneburger Heide eröffnet Stoller vielversprechend eine Sammlung Geologische Wanderungen durch Niedersachsen und die angrenzenden Gebiete, herausgegeben von Prof. Dr. Fr. Schöndorf in Hannover. Auch ein Wanderbuch, wenn auch nicht für die Jugend, aber doch für den Laien in der Geologie, das sich sehr gut liest und geeignet erscheint, auch in weiteren Kreisen Interesse und Verständnis für die im allgemeinen wenig populäre und doch so interessante Geologie zu erwecken. Wer geglaubt hat, daß Geologie eine ziemlich trockene Wissenschaft sei, wird durch das handliche Bändchen eines Besseren belehrt.

Hasterlick plaudert in der bekannten Art der Kosmosbändchen interessant und anregend über Reiz- und Rauschmittel, Gewürze, Tee, Kaffee, Kakao, Bier, Wein, Branntwein, und ich weiß nur nicht, warum er den Tabak nicht auch mit in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen hat. -n. [4222]